

## SCANNING METHOD FOR ENERGY BEAM

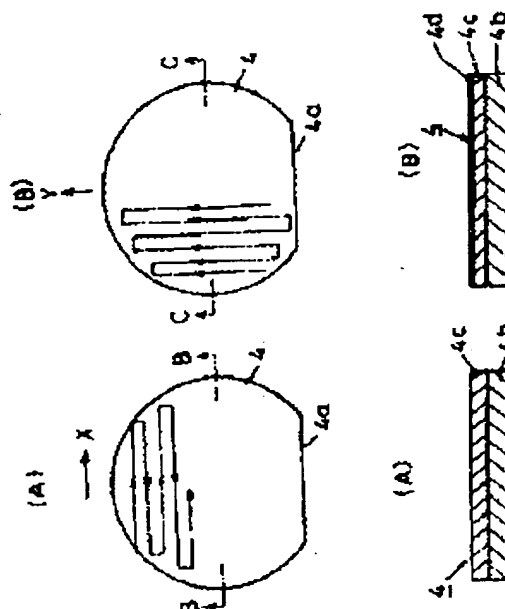
Patent number: JP57162433  
 Publication date: 1982-10-06  
 Inventor: SAKURAI JIYUNJI  
 Applicant: FUJITSU LTD  
 Classification:  
 - International: H01L21/268; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/26  
 - european: H01L21/268  
 Application number: JP19810048582 19810331  
 Priority number(s): JP19810048582 19810331

Report a data error here

## Abstract of JP57162433

**PURPOSE:** To prevent damages otherwise inflicted upon a wafer by a method wherein a first energy beam transforms a layer into a monocrystalline layer and another scan in a different direction divides or reduces crystallization generated set.

**CONSTITUTION:** A first scan is made in the direction of an axis X in parallel with a facet 4a, wherein a polycrystalline layer 4c on a monocrystalline substrate 4b is entirely melted for transformation into a monocrystalline layer. Next, a second scan, with its irradiation intensity weaker than the first, is conducted in the direction of an axis Y and at a right angle to the facet 4a. This realizes the division of monocrystallization caused set and stress concentration at the end of a scanning line without remelting the monocrystallized semiconductor layer. A second monocrystalline layer 4d is obtained with reduced crystal defects, crystal granules, cracks, and uneven surface.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑮ 公開特許公報 (A)

昭57-162433

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/324  
21/26

識別記号

庁内整理番号  
6851-5F  
6851-5F

⑰ 公開 昭和57年(1982)10月6日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑱ エネルギー線の走査方法

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

⑲ 特 願 昭56-48582

⑳ 出 願 人 富士通株式会社

㉑ 出 願 昭56(1981)3月31日

川崎市中原区上小田中1015番地

㉒ 発 明 者 桜井潤治

㉓ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

特 許 公 報

1 発明の名称

エネルギー線の走査方法

2 特許請求の範囲

(1) シリコン等のウエハー面上にエネルギー線を照射し、第1の面走査を行なうこととアレーリングを行なうと共に上記第1の面走査とは異なる方向の面走査を行なうことを特徴とするエネルギー線の走査方法。

(2) 第1の面走査とは異なる方向の面走査のエネルギー線によるアレーリングの数を第1の面走査時より多くしたことを特徴とするエネルギー線の走査方法。

3 発明の効果を説明

本発明はエネルギー線の走査方法に係り、特に、ウエハーのアレーリングに於て生ずる欠陥を低減させるエネルギー線の走査方法に関する。

多結晶シリコンは半導体材料として、多くの利用がなされ、例えば異接合に不純物を添加した多結晶シリコンはシリコンゲート、ポリシリコン等

に、低抵抗多結晶シリコン等はP-N接合や太陽電池等利用されている。

このような多結晶用や非晶質用をCVDや真空蒸着により単結晶のシリコン基板又は絶縁基板等に形成し、レーザ光、イオンビーム、電子線、中性子線等のエネルギー線を照射することによって多結晶層や非晶質層を結晶化することができ、且つ多結晶シリコンの欠陥を増大させることが出来る。又、イオン打込み等によってシリコン単結晶ウエハーの表面に受け入れ欠陥を結晶回復する技術も知られている。

このようなアレーリングのメカニズムはエネルギー線がパルスレーザ等の場合はウエハー等の多結晶層、非晶質層、又は単結晶層面上の温度が融点まで上昇した上で液相エピタキシャル成長させたものであり、CWレーザ等の照射ではウエハー温度は融解温度まで達せず固相エピタキシャル成長によって結晶回復するとされている。

上述のアレーリングにおける問題点を第1図及び第2図について説明する。

第1図において1はレーザ等のエネルギー源でエネルギー線2をプリズム3で反射させ、レンズ4を通して、ウエハー4の多結晶シリコン層4aの面上を焦点スポット6が一定方向に走査する。

上述のウエハーの多結晶シリコン層面上の走査状態を拡大して第2図に示す。

今、エネルギー線1の焦点スポット6が矢印A方向に走査されて、走査線5で示す部分が単結晶化される。この時、走査線5に沿って急激急冷を生じ、エネルギー線の照射領域7と非照射領域8の境界で大きな剪断応力が働き、照射領域7で矢印で示す引張応力9が非照射領域8で矢印で示す圧縮応力10が働き、結晶欠陥、結晶粒界、又はクラックを生ずる。更に残留歪のためウエハーが破損され易くなる欠点を生ずる。

又、上記の剪断応力は走査線5の長さ方向に沿って両端部に応力が集中し、ウエハーを破損する。

本発明は上記の如き欠点を除去したエネルギー線の走査方法を提供することにある。本発明の特徴とするところは応力集中を防ぐために走査線を分断

し、第1のエネルギー線走査によってウエハーを単結晶化し、第2の走査を第1の走査方向とは異なる方向に走査し、単結晶化時の残留歪を分断して歪を減少させるようにしたものである。

以下、本発明の実施例を図面について詳記する。

第3図において、第1回目のエネルギー線照射の走査方向は第3図(A)に示す如くウエハー4のフュセット面4aと平行な方向に走査される。即ちX軸方向に走査することと第4図Aに示す、第3図B-B断面矢視図の如く単結晶基板4b上の多結晶層4cは基板4b表面に充分に融解して単結晶化される。

次に第3図(B)に示す如くウエハー4のフュセット面4aと直交する方向、即ちY軸方向にエネルギー線の照射エネルギーを絞めた状態で走査する。かくすることで第3図(B)のC-C断面矢視図である第4図(B)に示すように単結晶化された半導体層4cを4bの表面に再び融解することなくY軸方向の融解-固結状態で生ずる残留歪を減少させ表面の平坦度を第2の単結晶化層4dを生ずる。

第5図(A)例に示すものは第1図及び第2図のエネルギー線の走査方向をX軸及びY軸方向とは異なる方向で交差させた場合(第5図A)と直角をなす角度で第1図及び第2図の走査方向を交差させた場合(第5図B)を示すものである。

上記実施例で第2回目の走査エネルギーを第1回目より弱めることは明らかである。又、走査方向を2図に限らず複数回エネルギー線を斜めに絞めながら繰返して走査させてもよい。エネルギー線の絞め方としては、元のパワーを絞すだけでなく、スポットサイズを狭くてもよく、走査速度を遅くしてもよい。

本発明は上述の如く形成させたのでウエハーの単結晶化時に生ずる残留歪及び走査線の端部に生ずる応力集中を分断出来ると共に結晶欠陥、結晶粒界、クラック等も減少し得、ウエハーの表面の凹凸も減少する等、多くの特徴を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のウエハーのフュージング方法を

示す斜視図、第2図は第1図の走査線部分の拡大説明図、第3図(A)、(B)は本発明の走査方法を説明するためのウエハーの平面図、第4図(A)、(B)は第3図(A)、(B)のB-B及びC-C断面矢視図、第5図(A)、(B)は本発明の他の実施例を示すウエハーの平面図である。

1—エネルギー源、2—プリズム、3—レンズ、4—ウエハー、5—スポット。

特許出願人  
代理人弁理士

富士通株式会社  
技 術 室



図 1

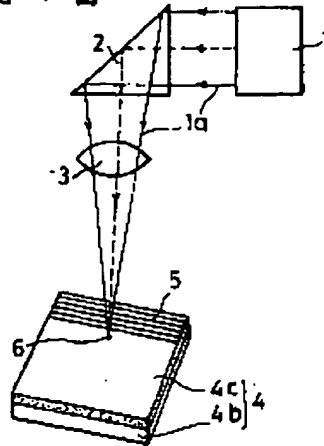


図 2

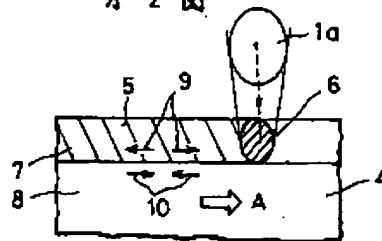


図 3

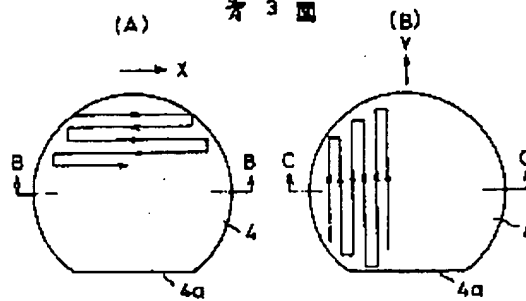


図 4

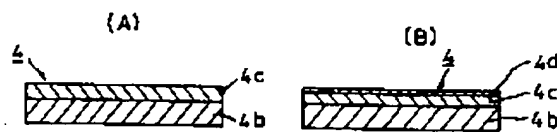


図 5

